

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

30.10.03 #2

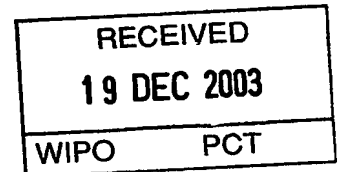
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2002年11月 1日

出 願 番 号
Application Number: 特願2002-320390
[ST. 10/C]: [JP2002-320390]

出 願 人
Applicant(s): 中国電力株式会社

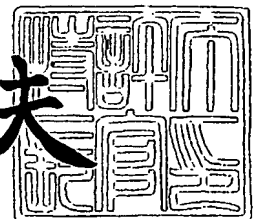


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年12月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 CD02-053

【提出日】 平成14年11月 1日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B01D 53/34

【発明者】

【住所又は居所】 広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内

【氏名】 島田 裕

【発明者】

【住所又は居所】 広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内

【氏名】 岡 洋祐

【特許出願人】

【識別番号】 000211307

【氏名又は名称】 中国電力株式会社

【代理人】

【識別番号】 100104190

【弁理士】

【氏名又は名称】 酒井 昭徳

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 041759

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 脱硝触媒管理方法および脱硝触媒管理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 排煙脱硝装置の複数の脱硝触媒の管理をおこなう脱硝触媒管理方法であって、

前記脱硝触媒の性能を各脱硝触媒ごとに測定する測定工程と、

前記測定工程によって測定された性能に基づいて、前記脱硝触媒の再生処理または前記脱硝触媒の交換処理のいずれをおこなうか、あるいは前記いずれの処理もおこなわないかを各前記脱硝触媒ごとに判定する判定工程と、

を含んだことを特徴とする脱硝触媒管理方法。

【請求項 2】 前記判定工程は、前記測定工程によって測定された性能に基づいて前記脱硝触媒の再生処理をおこなうことを判定する際に、複数種類の再生処理のうちの最適な再生処理を選択することを特徴とする請求項 1 に記載の脱硝触媒管理方法。

【請求項 3】 前記判定工程によって前記交換処理をおこなうと判定された場合に、他の排煙脱硝装置において使用されていた脱硝触媒であって再生処理がおこなわれたものとの交換をおこなう交換工程を含んだことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の脱硝触媒管理方法。

【請求項 4】 前記判定工程によって前記再生処理をおこなうと判定された場合に、前記交換処理に要する費用と前記再生処理に要する費用との差額に対する所定割合の金額を徴収金額として決定する徴収金額決定工程を含んだことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の脱硝触媒管理方法。

【請求項 5】 前記脱硝触媒の設置処理および管理に要する費用に基づいて、前記排煙脱硝装置の使用者からの徴収金額を決定する徴収金額決定工程を含んだことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一つに記載の脱硝触媒管理方法。

【請求項 6】 排煙脱硝装置の複数の脱硝触媒の管理をおこなう脱硝触媒管理方法であって、

前記脱硝触媒の性能を各脱硝触媒ごとに測定する測定工程と、

前記測定工程によって測定された性能に基づいて、前記脱硝触媒の再生処理ま

たは前記脱硝触媒の交換処理の実施時期を各脱硝触媒ごとに判定する判定工程と、
を含んだことを特徴とする脱硝触媒管理方法。

【請求項 7】 前記測定工程は、前記脱硝触媒の日常管理において、各前記脱硝触媒の入口および出口における排ガスの測定をおこなうことによって、前記脱硝触媒の性能を測定することを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか一つに記載の脱硝触媒管理方法。

【請求項 8】 前記測定工程は、前記脱硝触媒の定修時管理において、各前記脱硝触媒のサンプルを採取し、採取されたサンプルの性能を測定することを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか一つに記載の脱硝触媒管理方法。

【請求項 9】 排煙脱硝装置の複数の脱硝触媒の管理をおこなう脱硝触媒管理装置であって、

前記排煙脱硝装置に備えられた測定装置によって測定された前記脱硝触媒の性能に関する情報を、ネットワークを介して受信する受信手段と、

前記受信手段によって受信された前記脱硝触媒の性能に関する情報を蓄積する情報蓄積手段と、

前記情報蓄積手段によって蓄積された情報に基づいて、前記脱硝触媒の再生処理または前記脱硝触媒の交換処理のいずれをおこなうか、あるいは前記いずれの処理もおこなわないかを各前記脱硝触媒ごとに判定する判定手段と、

を備えたことを特徴とする脱硝触媒管理装置。

【請求項 1 0】 排煙脱硝装置の複数の脱硝触媒の管理をおこなう脱硝触媒管理装置であって、

前記排煙脱硝装置に備えられた測定装置によって測定された前記脱硝触媒の性能に関する情報を、ネットワークを介して受信する受信手段と、

前記受信手段によって受信された前記脱硝触媒の性能に関する情報を蓄積する情報蓄積手段と、

前記情報蓄積手段によって蓄積された情報に基づいて、前記脱硝触媒の再生処理または前記脱硝触媒の交換処理の実施時期を各脱硝触媒ごとに判定する判定手段と、

を備えたことを特徴とする脱硝触媒管理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、火力発電所などにおける排煙脱硝装置に備えられた脱硝触媒の性能を把握し、その性能に基づいて脱硝触媒のメンテナンスをおこなう脱硝触媒管理方法および脱硝触媒管理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

石油、石炭、ガスなどを燃料とした火力発電所などの排ガス中に含まれる窒素酸化物 (NO_x) は、硫黄酸化物 (SO_x) やばいじんと並んで代表的な大気汚染物質であり、その排出が法令などで規制されている。そのため、従来から、火力発電所のボイラおよび各種大型ボイラ、その他の廃棄物焼却装置などには排煙脱硝装置が設けられており、その排煙脱硝装置には、複数層の脱硝触媒が内蔵されている。

【0003】

脱硝触媒としては、ハニカムタイプや板状タイプが使用されているが、使用を続けていくと、触媒表面および内部に触媒性能を劣化させる物質が付着または溶解し、それによって、脱硝触媒の性能が低下していくという問題がある。従来、脱硝触媒の性能は、入口と出口の NO_x 濃度および未反応 NH_3 濃度を測定することにより管理し、全体の性能が低下した場合には、使用年数の古いものから順次、新しいものと交換する作業が定期的におこなわれていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の技術にあっては、脱硝触媒は非常に高価であるため、交換費用が増大するという問題点があった。脱硝触媒は、排煙脱硝装置の使用の態様や排煙脱硝装置のどの部分に設置されたかなどによって、性能の劣化の度合いが異なるため、交換が必要ない脱硝触媒まで交換の対象となる場合もあり、交換に対する無駄が多いという問題点があった。また、新品と交換することなし

に、再生によってその性能を回復する場合もあるということが出願人の分析によって判明した。

【0 0 0 5】

この発明は、上記課題（問題点）に鑑みてなされたものであり、脱硝触媒の管理を総合的かつ一元的におこなうことによって、再生および交換を含めた、効率的かつ経済的な脱硝触媒の管理をおこなうことが可能な脱硝触媒管理方法および脱硝触媒管理装置を提供することを目的としている。

【0 0 0 6】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項 1 に記載の発明にかかる脱硝触媒管理方法は、排煙脱硝装置の複数の脱硝触媒の管理をおこなう脱硝触媒管理方法であって、前記脱硝触媒の性能を各脱硝触媒ごとに測定する測定工程と、前記測定工程によって測定された性能に基づいて、前記脱硝触媒の再生処理または前記脱硝触媒の交換処理のいずれをおこなうか、あるいは前記いずれの処理もおこなわないかを各前記脱硝触媒ごとに判定する判定工程と、を含んだことを特徴とする。

【0 0 0 7】

また、請求項 2 に記載の発明にかかる脱硝触媒管理方法は、請求項 1 に記載の発明において、前記判定工程が、前記測定工程によって測定された性能に基づいて前記脱硝触媒の再生処理をおこなうことを判定する際に、複数種類の再生処理のうちの最適な再生処理を選択することを特徴とする。

【0 0 0 8】

また、請求項 3 に記載の発明にかかる脱硝触媒管理方法は、請求項 1 または 2 に記載の発明において、前記判定工程によって前記交換処理をおこなうと判定された場合に、他の排煙脱硝装置において使用されていた脱硝触媒であって再生処理がおこなわれたもののとの交換をおこなう交換工程を含んだことを特徴とする。

【0 0 0 9】

また、請求項 4 に記載の発明にかかる脱硝触媒管理方法は、請求項 1 または 2 に記載の発明において、前記判定工程によって前記再生処理をおこなうと判定された場合に、前記交換処理に要する費用と前記再生処理に要する費用との差額に

対する所定割合の金額を徴収金額として決定する徴収金額決定工程を含んだことを特徴とする。

【0010】

また、請求項5に記載の発明にかかる脱硝触媒管理方法は、請求項1～3のいずれか一つに記載の発明において、前記脱硝触媒の設置処理および管理に要する費用に基づいて、前記排煙脱硝装置の使用者からの徴収金額を決定する徴収金額決定工程を含んだことを特徴とする。

【0011】

また、請求項6に記載の発明にかかる脱硝触媒管理方法は、排煙脱硝装置の複数の脱硝触媒の管理をおこなう脱硝触媒管理方法であって、前記脱硝触媒の性能を各脱硝触媒ごとに測定する測定工程と、前記測定工程によって測定された性能に基づいて、前記脱硝触媒の再生処理または前記脱硝触媒の交換処理の実施時期を各脱硝触媒ごとに判定する判定工程と、を含んだことを特徴とする。

【0012】

また、請求項7に記載の発明にかかる脱硝触媒管理方法は、請求項1～4のいずれか一つに記載の発明において、前記測定工程が、前記脱硝触媒の日常管理において、各前記脱硝触媒の入口および出口における排ガスの測定をおこなうことによって、前記脱硝触媒の性能を測定することを特徴とする。

【0013】

また、請求項8に記載の発明にかかる脱硝触媒管理方法は、請求項1～4のいずれか一つに記載の発明において、前記測定工程が、前記脱硝触媒の定修時管理において、各前記脱硝触媒のサンプルを採取し、採取されたサンプルの性能を測定することを特徴とする。

【0014】

また、請求項9に記載の発明にかかる脱硝触媒管理装置は、排煙脱硝装置の複数の脱硝触媒の管理をおこなう脱硝触媒管理装置であって、前記排煙脱硝装置に備えられた測定装置によって測定された前記脱硝触媒の性能に関する情報を、ネットワークを介して受信する受信手段と、前記受信手段によって受信された前記脱硝触媒の性能に関する情報を蓄積する情報蓄積手段と、前記情報蓄積手段によ

って蓄積された情報に基づいて、前記脱硝触媒の再生処理または前記脱硝触媒の交換処理のいずれをおこなうか、あるいは前記いずれの処理もおこなわないかを各前記脱硝触媒ごとに判定する判定手段と、を備えたことを特徴とする。

【0015】

また、請求項10に記載の発明にかかる脱硝触媒管理装置は、排煙脱硝装置の複数の脱硝触媒の管理をおこなう脱硝触媒管理装置であって、前記排煙脱硝装置に備えられた測定装置によって測定された前記脱硝触媒の性能に関する情報を、ネットワークを介して受信する受信手段と、前記受信手段によって受信された前記脱硝触媒の性能に関する情報を蓄積する情報蓄積手段と、前記情報蓄積手段によって蓄積された情報に基づいて、前記脱硝触媒の再生処理または前記脱硝触媒の交換処理の実施時期を各脱硝触媒ごとに判定する判定手段と、を備えたことを特徴とする。

【0016】

これらの発明によれば、脱硝触媒ごとにその性能を把握し、それに基づいて、脱硝触媒ごとに適切な処置を施すことができるので、効率的かつ経済的な脱硝触媒の管理をすることができる。また、適切な処置には、新品交換よりも廉価な再生処理も含まれるので、新品と取り替えることなく、新品と取り替えたのとはほぼ同様の性能の回復が得られる。

【0017】

また、脱硝触媒の交換処理の実施時期を各脱硝触媒ごとに判定するため、再生、交換時期をあらかじめ通知することで効率的な対処をおこなうことができる。また、ネットワークを用いて、休廃止された発電所の排煙脱硝装置の脱硝触媒も含め、複数の脱硝触媒を総合的にかつ一元的に管理するため、脱硝触媒のより適切な交換などの管理が容易にでき、トータルコストを抑えることができる。

【0018】

さらに、脱硝触媒を火力発電所、廃棄物処理炉など脱硝装置を有する設備へ貸し出し、定修時の管理および日常管理を実施して発電所のNO_x処理をおこない、それに対して、触媒の設置費用および管理費用から算定した使用料を徴収することができ、長期間の使用の契約によって、脱硝触媒を購入設置するよりも安価

な費用で環境対策をとることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下に添付図面を参照して、この発明にかかる脱硝触媒管理方法および脱硝触媒管理装置の好適な実施の形態について詳細に説明する。

【0020】

（脱硝触媒管理方法の概要）

まず、この発明の本実施の形態にかかる脱硝触媒管理方法の概要について説明する。図1は、この発明の本実施の形態にかかる脱硝触媒管理方法の概要を示す説明図である。図1において、ステップS110は、排煙脱硝装置100に装着された複数の脱硝触媒101の定修時管理を示しており、ステップS120は、脱硝触媒101の性能を測定する測定装置102によって測定された測定値に基づいて、脱硝触媒101の日常管理を示している。

【0021】

そして、定修時管理（ステップS110）と、日常管理（ステップS120）とによって得られたデータに基づいて、脱硝触媒101の各ユニットごとの経年変化データを管理する。これによって、経年変化の管理および次回定期点検時までの性能推移予測（ステップS130）をおこなう。

【0022】

ここで、脱硝触媒101の劣化が排煙脱硝装置100の性能維持ができないレベルに達しているかを判断する（ステップS140）。その判断の結果、劣化が認定された場合（ステップS140：劣化）は、脱硝触媒101の再生をおこなう（ステップS150）。あるいは、脱硝触媒101の取替え（交換）をおこなう（ステップS160）。

【0023】

一方、使用可能と認定された場合（ステップS140：使用可）は、脱硝触媒101の取替え、再生をしなくても性能を維持することができるため、取替え、再生をおこなわない（ステップS170）。

【0024】

上記定修時管理（ステップS110）においては、各発電所の排煙脱硝装置100の各脱硝触媒層からサンプル触媒を採取し、触媒性能試験、劣化要因調査を実施する。より具体的には、サンプル触媒の性能試験および表面分析の実施・評価をおこなう。実施の対象は、排煙脱硝装置100を設置している発電所ユニットごとである。測定頻度としては、定期点検時や長期の休止時である。このようにして、ダメージの大きい部分を正確に把握することができる。また、触媒性能試験（ステップS111）として、脱硝率、SO₂酸化率などを試験によって検出する。

【0025】

また、触媒分析の方法（ステップS112）としては、触媒表面の劣化物質を測定し、性能低下を把握する触媒表面分析（X線マイクロアナライザ）や、触媒成分中に蓄積した劣化物質を測定し、性能低下を把握する触媒成分分析（蛍光X線分析）などの方法がある。

【0026】

また、上記日常管理（ステップS120）は、各発電所において、排煙脱硝装置100の性能試験（排ガス測定）の実施をおこなう（ステップS121）。実施対象は、排煙脱硝装置100を設置している発電所ユニットごとであり、各触媒層間の排ガス測定を実施する。測定頻度は、1～2回／年程度である。このようにして、各層間の性能を把握することで、ダメージの大きい触媒層を正確に把握し、効率良く再生運用をおこなう。

【0027】

また、上記脱硝触媒101の再生（ステップS150）とは、具体的には、経年性能推移予測から劣化触媒を再生するものがある。また、再生時期および対象触媒（層）の選定をおこなうとともに、最適な再生工事の選定と手配・実施をおこなう。また、再生触媒の活性試験による性能回復率の管理もおこなう。

【0028】

以上のように、排煙脱硝装置100に装着された複数の脱硝触媒101の性能を各脱硝触媒101ごとに管理し、管理結果に基づいて各脱硝触媒101ごとに適切な処理を施すことで、効率的な脱硝触媒101の管理をおこなうことができ

る。

【0029】

(脱硝触媒管理システムの構成)

つぎに、この発明の本実施の形態にかかる脱硝触媒管理装置を含む脱硝触媒管理システムのシステム構成について説明する。図2は、この発明の本実施の形態にかかる脱硝触媒管理装置を含む脱硝触媒管理システムのシステム構成を示す説明図である。

【0030】

図2において、複数の発電所ユニットごとに設置された排煙脱硝装置100a, 100b, 100c, ... にそれぞれ接続された測定装置102a, 102b, 102c, ... が、インターネットなどのネットワーク200を介して、集中管理センターとしての脱硝触媒管理装置201に接続される。したがって、脱硝触媒管理装置201は、ネットワーク200を介して、各測定装置102と相互にデータ交換が可能であり、必要に応じて、各測定装置102によって測定された脱硝触媒101の性能に関する情報を受信することができる。

【0031】

また、脱硝触媒管理装置201は、各脱硝触媒101に対する処理（再生処理、交換処理）などの時期に関する情報や、後述する管理に要する徴収金額に関する情報などを、各測定装置102へあるいは排煙脱硝装置100の管理者へ送信することができる。

【0032】

(排煙脱硝装置および測定装置の構成)

つぎに、排煙脱硝装置100および測定装置102の構成について説明する。図3は、排煙脱硝装置および測定装置の構成を示す説明図である。なお、この排煙脱硝装置100は、火力発電所に設けられるものであるが、本実施形態にかかる排煙脱硝装置100はこれに限定されるものではない。

【0033】

図3において、排煙脱硝装置100は、装置本体301の上流側に接続されて火力発電所のボイラ装置に連通する排気ダクト302と、下流側に接続される処

理ガスダクト 303 とを備えている。装置本体 301 内には、複数層（4 層）の脱硝触媒 101A～101D が所定の間隔をおいて配置されている。各脱硝触媒 101A～101D は、排気ダクト 302 から導入された排ガスが順次通過するように設けられており、これによって、通過した排ガスと接触して当該排ガス中に含まれる窒素酸化物（ NO_x ）を低減することができる。なお、ボイラ装置に連通する排気ダクト 302 には、ボイラ本体からの排ガス量に応じて NH_3 が注入される。

【0034】

ここで、各脱硝触媒 101A～101D の種類、形状等は特に限定されないが、一般的には、担体として TiO_2 、活性成分として V_2O_5 が用いられ、ハニカム状または板状などのタイプがある。本実施形態においては、ハニカムタイプを用い、柱状のハニカムタイプ触媒を複数個並べて組み合わせることによって、各脱硝触媒 101A～101D を構成する。

【0035】

本実施形態にかかる測定装置 102 において、各脱硝触媒 101A～101D の入口側および出口側にはガス採取部 305A～305E が設けられている。これらのガス採取部 305A～305E はそれぞれ NO_x 濃度測定部 306A～306E と、 NH_3 濃度測定部 307A～307E とに接続されている。そして、 NO_x 濃度測定部 306A～306E および NH_3 濃度測定部 307A～307E によって測定された測定結果に関する情報は、各脱硝触媒 101A～101D の脱硝率および脱硝負担率を算出する脱硝率測定部 308 へ送信される。

【0036】

このような構成において、ガス採取部 305A～305E は、所望のタイミングで所望の量のサンプリングガスをサンプリング管を介して採取し、採取したサンプリングガスを NO_x 濃度測定部 306A～306E および NH_3 濃度測定部 307A～307E へ供給する。なお、本実施形態においては、ガス採取部 305A～305E は、採取したガスをそれぞれ NO_x 濃度測定部 306A～306E と NH_3 濃度測定部 307A～307E とに供給するような構成になっているが、 NO_x 濃度測定部 306A～306E および NH_3 濃度測定部 307A～307

Eそれぞれに独立してガス採取部を設けるようにしてもよい。

【0037】

ガス採取部305A～305Eによるサンプリングガスの採取時は特に限定されないが、発電所の通常運転時におこない、できればガス量が最大になる定格負荷時におこなうのが好ましい。また、特に、下流側の触媒層では、 NH_3 濃度が低くなり変動幅が増加するので、管理評価を向上するためには、 NH_3 濃度の測定回数を増大して平均濃度から脱硝率を求めるようにするのが好ましい。さらには、脱硝触媒ごとに頻度を変えるようにしてもよい。

【0038】

NO_x 濃度測定部306A～306Eおよび NH_3 濃度測定部307A～307Eは、それぞれサンプリングガス中の NO_x 濃度および NH_3 濃度を測定するものであれば特に限定されない。 NO_x 濃度または NH_3 濃度を測定するようなセンサにより測定してもよく、自動測定装置または人手を介してサンプリングガス抽出し、それを分析するようにしてもよい。また、サンプリングガスについては、 NO_x 濃度および NH_3 濃度以外に、必要に応じて、酸素、その他の成分を測定するようにしてもよい。

【0039】

なお、各脱硝触媒101A～101Dの入口側および出口側のそれぞれの濃度を測定するために別の測定部を設けたが、 NO_x 濃度測定部および NH_3 濃度測定部をそれぞれ一つずつ設けて各脱硝触媒101A～101Dの入口側および出口側の濃度を順次分析するようにしてもよい。

【0040】

また、脱硝率測定部308は、 NO_x 濃度測定部306A～306Eおよび NH_3 濃度測定部307A～307Eからの測定結果を取得し、これらの測定結果から各脱硝触媒101A～101Dの脱硝率および脱硝負担率を算出する。脱硝率測定部308は、たとえば、図示を省略するROM、RAMあるいはハードディスクなどに格納されたプログラムをCPUが実行することによってその機能を実現する。

【0041】

脱硝率の算出方法は、各脱硝触媒 101A～101D の入口モル比＝入口 NH_3 / 入口 NO_x を考慮して算出するものであれば特に限定されない。このように入口モル比を考慮するのは、 NH_3 は脱硝触媒直前でガス量に比例して注入され、また、 NH_3 が触媒へ吸着することが脱硝反応自体の律速反応であるから、脱硝触媒 101A～101D の入口側および出口側のそれぞれの NH_3 濃度を把握して考慮するためである。入口モル比を考慮して算出するのであれば、脱硝率は、 NO_x を基準にして求めても、 NH_3 を基準にして求めてもよいが、 NH_3 を基準にして求めた方がより精度よく脱硝率を管理することができる。

【0042】

ここで、脱硝率を求める手順の例を示す。下記式 (1) は NO_x 濃度に基づいた脱硝率 η を求める式である。

【数 1】

$$\eta = \frac{(\text{入口NO}_x - \text{出口NO}_x)}{\text{入口NO}_x} \times 100 \times \frac{\text{評価モル比}}{\text{入口モル比}} \quad \dots \text{式 (1)}$$

【0043】

ここで、評価モル比とは、脱硝触媒を評価するために設定するモル比であり、任意のモル比を設定することができるが、たとえば、発電所の運用モル比程度、たとえば、0.8 に設定すればよい。上記式 (1) から求められる脱硝率 η は NO_x 濃度に基づいて算出されたものであるが、入口モル比を考慮してあるので、実際に即した脱硝率に基づいた触媒評価が可能となる。

【0044】

また、下記式 (2) は NH_3 濃度に基づいた脱硝率 η を求める式である。

【数 2】

$$\eta = \frac{(\text{入口NH}_3 - \text{出口NH}_3)}{(\text{入口NH}_3 - \text{出口NH}_3 + \text{出口NO}_x)} \times 100 \times \frac{\text{評価モル比}}{\text{入口モル比}} \quad \dots \text{式 (2)}$$

【0045】

上記式(2)から求められる脱硝率 η は NH_3 濃度に基づいて求められるもので、 NO_x に基づいた脱硝率より安定した数値が得られるという利点があり、触媒評価をより安定しておこなうことができる。

【0046】

また、送信部309は、脱硝率測定部308によって、測定された測定データを、ネットワーク200を介して、脱硝触媒管理装置201へ送信する。送信部309は、たとえば、図示を省略する、モデムなどのインタフェースによってその機能を実現する。

【0047】

このように、脱硝触媒の性能は、各層間の脱硝性能をリアルタイムで監視し、経年的な性能推移から将来性能を予測することで、適宜、運用情報を触媒ユーザーへ提供することができる。また、 NO_x の測定は、既設の化学発光等のオンライン分析装置により測定した結果を図2に示したネットワークを介して伝送することができる。

【0048】

同様に、 NH_3 に関しては、間接測定法として NH_3 （アンモニア）を酸化し NO に変換後、化学発光等で測定する装置あるいはガス状アンモニアの直接測定法である赤外または紫外吸収法を用いた装置、さらにガス状およびダストに付着したアンモニアを直接測定JIS準拠の測定方法あるいはJIS準拠した自動分析装置などによって得られた測定データを伝送することができる。脱硝装置の管理用アンモニア測定は、物質収支を確認するため、注入アンモニアに対して未反応アンモニア（脱硝装置リークアンモニア）すべてを把握する必要がある。したがって、ガス状アンモニアだけでなくダストに吸着しているアンモニアについても測定対象とする必要がある。

【0049】

伝送された測定データは、データ管理センターである脱硝触媒管理装置201において集中管理する。管理にあつてはアンモニアと NO_x 濃度の割合によって反応率が変化するため、アンモニア/ NO_x を考慮した脱硝率を求め、各層の性能を把握管理することができる。測定の間隔は、1日1回以上としてもよい。

【0050】

このようにして、脱硝装置全体の性能管理および性能の将来予測をおこなうとともに、触媒層ごとの性能管理および最も劣化が著しい触媒層の特定を日常管理としておこなうことができる。

【0051】

(脱硝触媒管理装置の機能的構成)

つぎに、この発明の本実施の形態にかかる脱硝触媒管理装置の機能的構成について説明する。図4は、この発明の本実施の形態にかかる脱硝触媒管理装置の機能的構成を示す説明図である。図4において、脱硝触媒管理装置201は、受信部401と、性能情報データベース402と、判定部403と、出力部404と、脱硝触媒管理情報データベース405と、費用情報データベース406と、徴収金額決定部407と、を含む構成となっている。

【0052】

ここで、受信部401は、ネットワーク200を介して測定装置102、より具体的には、図3に示した測定装置102の送信部309から送信された測定データ（すなわち脱硝触媒101の性能に関する情報）を受信する。受信部401は、たとえば、図示を省略する、モデムなどのインタフェースによってその機能を実現する。

【0053】

また、性能情報データベース402は、受信部401によって受信された測定データを、各排煙脱硝装置100の脱硝触媒101ごとに蓄積する。性能情報データベース402に蓄積されるデータには、受信部401によって受信された測定データの他に、当該脱硝触媒101の使用状況（排煙脱硝装置100のどの層として使用されたものか、いつ、何回、どのような方法で再生をおこなったかなどの履歴）などが含まれる。性能情報データベース402は、たとえば、図示を省略するハードディスクなどの記録媒体によってその機能を実現する。

【0054】

また、判定部403は、性能情報データベース402に蓄積された脱硝触媒101の性能に関する情報に基づいて、脱硝触媒101の再生処理または脱硝触媒

1 0 1 の交換処理のいずれをおこなうか、あるいは再生処理および交換処理のいずれの処理もおこなわないかを各脱硝触媒 1 0 1 ごとに判定する。また、判定部 4 0 3 は、脱硝触媒 1 0 1 の再生処理をおこなうことを判定する際に、複数種類の再生処理のうちの最適な再生処理を選択する。上記判定および最適な再生処理の選択に関する詳細な手順については後述する。

【 0 0 5 5 】

また、判定部 4 0 3 は、交換処理をおこなうと判定する場合に、判定の対象となっている排煙脱硝装置 1 0 0 とは別の排煙脱硝装置において使用されていた脱硝触媒であって再生処理がおこなわれたものとの交換をおこなうこともあわせて判定することができる。これによって、長期休止になった発電所や廃止になった発電所の使用済みの脱硝触媒を引き取り、再生処理を施した後に、その脱硝触媒をストックしておく。そして、その脱硝触媒を、その需要に応じて、新品のものよりも廉価にて販売することが可能となる。

【 0 0 5 6 】

また、判定部 4 0 3 は、性能情報データベース 4 0 2 に蓄積された脱硝触媒 1 0 1 の性能に関する情報に基づいて、脱硝触媒 1 0 1 の再生処理または脱硝触媒 1 0 1 の交換処理の実施時期を各脱硝触媒ごとに予測する。判定部 4 0 3 は、たとえば、図示を省略する R O M、R A Mあるいはハードディスクなどに格納されたプログラムを C P U が実行することによってその機能を実現する。

【 0 0 5 7 】

また、出力部 4 0 4 は、判定部 4 0 3 によって得られた結果を脱硝触媒管理情報データベース 4 0 5 に登録したり、あるいは、ネットワーク 2 0 0 を介して、あらかじめ定められた送信先へ送信する。また、徴収金額決定部 4 0 7 によって決定された徴収金額に関する情報もあわせて登録・送信する。出力部 4 0 4 は、たとえば、図示を省略する R O M、R A Mあるいはハードディスクなどに格納されたプログラムを C P U が実行することによって、あるいはモデムなどのインタフェースによってその機能を実現する。

【 0 0 5 8 】

また、脱硝触媒管理情報データベース 4 0 5 は、判定部 4 0 3 によって得られ

た結果を脱硝触媒管理情報として、脱硝触媒101ごとに登録し管理する。脱硝触媒管理情報データベース405は、たとえば、図示を省略するハードディスクなどの記録媒体によってその機能を実現する。

【0059】

また、費用情報データベース406は、再生処理や交換処理に要する費用に関する情報を蓄積している。費用情報データベース406は、たとえば、図示を省略するハードディスクなどの記録媒体によってその機能を実現する。

【0060】

また、徴収金額決定部407は、判定部403によって再生処理をおこなうと判定された場合に、交換処理に要する費用と再生処理に要する費用との差額に対する所定割合の金額を徴収金額として決定する。これによって、性能保証を希望される顧客に対して、その劣化状況を調査し、劣化要因や劣化度合いなどに応じて、課金する新たな課金システムを構築することができる。

【0061】

また、徴収金額決定部407は、前記脱硝触媒の設置処理および管理に要する費用に基づいて、前記排煙脱硝装置の使用者からの徴収金額を決定するようにしてもよい。具体的には、たとえば上記費用に所定の係数を乗じることで、徴収金額を決定する。これによって、火力発電所、廃棄物処理炉など脱硝装置を有する設備へ脱硝触媒を貸し出し、定修時の管理および日常管理を実施して発電所のNO_x処理をおこない、それに対して、触媒の設置費用および管理費用から算定した使用料を徴収することができる。これによって、長期間の使用の契約によって、脱硝触媒を購入設置するよりも安価な費用で環境対策をとることができる。徴収金額決定部407は、たとえば、図示を省略するROM、RAMあるいはハードディスクなどに格納されたプログラムをCPUが実行することによってその機能を実現する。

【0062】

(定修時管理の内容)

つぎに、脱硝触媒101の定修時管理の内容について説明する。ここで、定修時とは、定期点検や長期間の休止作業時を示すものである。定修時に排煙脱硝装

置 100 内部の脱硝触媒 101 の実触媒を採取し、脱硝触媒 101 そのものの性能を調査する。脱硝触媒の性能とは、上記脱硝率、 SO_2 酸化率あるいは SO_3 転化率（以後 SO_2 酸化率という）である。このように脱硝触媒 101 の性能を調査することによって、脱硝触媒 101 の劣化要因を把握する。また、1 本の脱硝触媒 101 中における劣化部位もあわせて把握する。

【0063】

ここで、脱硝触媒 101 の性能試験法あるいは装置は様々な方法があり、特に限定しない。脱硝触媒 101 の性能把握の目的は、脱硝率あるいは SO_2 酸化率を理想的あるいは標準的な条件において把握することである。それによって、触媒そのものによる性能低下を判断することができる。実際の排煙脱硝装置 100 では、種々の要因によって性能の良否が現れることがある。たとえば、ダストなどのガス性状や還元剤である NH_3 の注入状態あるいはガスの流れなどである。測定された脱硝触媒 101 の性能は、下記に示す AV 値 (Area Velocity) や LV 値 (Linear Velocity) などを実機装置と合わせることで実装置内での触媒性能を推測する。

【0064】

ここで、AV 値 [m/h ($\text{m}^3\text{N}/\text{m}^2/\text{h}$)] は、「G」を処理ガス量 [$\text{m}^3\text{N}/\text{h}$] とし、「A」を触媒孔内の表面積 [m^2] とした場合に、

$$AV = G / A$$

で表すことができる。

【0065】

また、LV 値 [m/s] は、「Q」を処理温度におけるガス量 [m^3/s] とし、「S」を触媒層へ入る前のガス入口断面積とした場合に、

$$LV = Q / S$$

で表すことができる。

【0066】

また、使用した脱硝触媒 101 はガス入口側のみが劣化する傾向があることが、出願人の実験・分析によってわかった。また、1 本の触媒（長さ 400～1,000 mm）性能は、入口 300 mm までの性能に支配されており、現状 600

mm以上の長い触媒は、性能に関与していない部分（半分以上）を使わないうちに廃棄処分していることも出願人の実験・分析によってわかった。したがって、脱硝装置の設計や実装置の性能予測のときは、使用している触媒の最適長さを考慮するとよい。

【0067】

このように、1本の脱硝触媒101の中の劣化部位を把握すると、脱硝触媒101は、ガス入口側の劣化が顕著であり、出口側は健全であることがわかった。このような脱硝触媒101の劣化要因を把握することで、各脱硝触媒層の日常管理性能評価および将来性能予測を補完することができる。

【0068】

（脱硝触媒の劣化層の判定の内容）

つぎに、脱硝触媒101の劣化層の判定の内容について説明する。図5は、この発明の本実施の形態にかかる脱硝触媒管理方法における脱硝触媒の劣化層の判定の内容を示す説明図である。

【0069】

図5において、排煙脱硝装置100の劣化が進行した場合に、前回の定修時などに採取した各層の触媒の性能とガス測定（日常管理）による各層の性能から、劣化の状況がどのくらいか、あるいはどの層が一番劣化しているかを図6に示すグラフなどを用いて判定する（ステップS500）。図6は、運転時間に対する設計脱硝率の変化および未反応（リーク） NH_3 の変化を示す説明図（グラフ）である。

【0070】

そして、ステップS500の判定の結果、排煙脱硝装置運用上の問題（ステップS501）である場合、たとえば、排煙脱硝装置100の設計仕様以上の条件で使用された場合や、設計 NH_3/NO_x （モル比）以上で運用し、リーク NH_3 が多い（メーカ推奨値5ppmをオーバー）場合や、燃料の変更（低硫黄重油から高硫黄重油にした場合）に伴う運用変更をしていない場合には、正規な運用を推奨したり、必要な場合はスペック変更をおこなう。

【0071】

また、ステップS500の判定の結果、脱硝装置保守・設計上の問題（ステップS502）である場合、たとえば、排煙脱硝装置100のメンテ不測の場合や、脱硝触媒101の触媒成分のスペックあるいは設計の不備の場合には、メンテ不測部分を改善および要因の排除を提案する。ここで、排煙脱硝装置101のメンテ不測の場合とは、たとえば、 NH_3 の注入が十分にできていない（ノズルの閉塞など）場合や、ガス流速や変流によるダスト堆積で反応面積の減少やエロージョンなどの場合であり、脱硝触媒101の触媒成分のスペックあるいは設計の不備の場合とは、たとえば、処理排ガスにあった触媒成分選択がなされていない場合や、触媒配置（ハニカム触媒の積み重ね）によるダスト閉塞などの場合である。

【0072】

また、メンテ不測部分を改善および要因の排除の提案としては、現状のSV値による設計はオーバースペックになることが多いことを考慮して、最適な触媒長さ（7mmピッチハニカム触媒であれば 300 ± 150 mm程度）について提案することが考えられる。

【0073】

また、ステップS500の判定の結果、脱硝触媒性能低下（ステップS503）の場合は、劣化要因の除去を目的として再生処理（ステップS504～S508）をおこなう。再生処理の種類としては、劣化要因に関係なく入口側のみが劣化している場合（ステップS504）は、劣化している触媒層をガスの流れ方向を逆転させて再セットすることで、除去することが可能である。また、劣化している部位を除去（切除あるいは分離）し、再セットするようにしてもよい。

【0074】

また、劣化要因が水で除去可能な場合（ステップS505）は、劣化している脱硝触媒層を水洗再生して再セットする。また、脱硝触媒101が物理的にもろい場合は排煙脱硝装置100内にセットした状態で水洗再生をおこなうようにしてもよい。

【0075】

なお、ステップS504およびS505の再生処理については、出願人がすで

に特許出願した「脱硝触媒再生方法」（特願 2 0 0 2 - 1 8 1 1 8 0、出願日 2 0 0 2 年 6 月 2 1 日）に詳細に記載してある。

【 0 0 7 6 】

また、劣化要因が薬品で除去可能な場合（ステップ S 5 0 6）、すなわち、水洗除去できない劣化要因（たとえばバナジウムなど）の場合は、その劣化要因をシュウ酸などの薬品で洗浄再生する。さらに薬品、洗浄後乾燥や加熱処理を施し、性能を回復させるようにしてもよい。さらに、発生する廃液や廃棄物の処理もおこなう。

【 0 0 7 7 】

また、劣化要因が研磨で除去可能な場合（ステップ S 5 0 7）、すなわち、水洗や薬品処理では除去できない劣化要因の場合は、ブラスト材や砥粒を用いて触媒表面を研磨再生する。ただし、この方法は、触媒そのものを削ることで物理的な損耗を受けるため、繰り返し再生には適さない。

【 0 0 7 8 】

また、劣化要因を除去不可能な場合（ステップ S 5 0 8）は、触媒成分の再含浸（リコーティング）をおこなう（ステップ S 5 0 9）。すなわち、劣化した触媒を廃棄するのでなくそのままあるいは粉碎し、再度触媒成分を調整することで再生使用する。

【 0 0 7 9 】

また、劣化要因を除去不可能な場合（ステップ S 5 0 8）は、新品触媒への取替えを実施する（ステップ S 5 1 0）。すなわち、再利用できない場合は劣化した触媒を廃棄し、新品の触媒に取り替える。ただし、触媒の長さは最適な長さとしユーザーへより廉価にて提供する。

【 0 0 8 0 】

（性能予測の内容）

図 7 は、経年変化の管理と性能推移予測を示す説明図（グラフ）である。図 7 に示すように、脱硝触媒管理装置 2 0 1 は、リーク NH_3 を含めた脱硝触媒 1 0 1 の性能に関する情報の経年変化について管理することによって、将来の性能予測をおこなうことができ、脱硝触媒 1 0 1 の再生処理または脱硝触媒 1 0 1 の交

換処理の実施時期を各脱硝触媒 101 ごとに判定することができる。

【0081】

(脱硝触媒の再生運用によるメリットの内容)

つぎに、脱硝触媒 101 の再生運用によるメリットの内容について説明する。
図 8 は、脱硝触媒 101 の再生運用によるメリットの内容を示す説明図である。
図 8 には、脱硝触媒を今後、新品取替えに代えて再生品取替えによる運用を採用した場合の予想のメリットを示している。

【0082】

条件として、発電所出力が 500 MW、触媒量が約 724 m^3 ($181 \text{ m}^3/\text{層}$)、触媒層が 4 層、触媒本数が 37, 440 本 (9, 360 本/層) であり、触媒単価が 300~400 万円とする。そして、図 8 に示すように、劣化取替えパターンを仮定すれば、10 年間の収支からは、約 1 億円/年・ユニットのメリットが想定される。ここで、日常管理 (5 百万円/年・ユニット) および定期点検時の触媒性能把握調査 (10 百万円/2 年・ユニット) の実施費用を差し引いても、約 0.9 億円/年・ユニットのメリットが想定される。

【0083】

以上のように、本実施の形態によれば、脱硝触媒 101 の性能を各脱硝触媒 101 ごとに測定し、測定された性能に基づいて、脱硝触媒 101 の再生処理または脱硝触媒 101 の交換処理のいずれをおこなうか、あるいはいずれの処理もおこなわないかを各脱硝触媒 101 ごとに判定するため、脱硝触媒 101 ごとにその性能を把握し、それに基づいて、脱硝触媒 101 ごとに適切な処置を施すことができるので、効率的かつ経済的な脱硝触媒 101 の管理をすることができる。

【0084】

また、本実施の形態によれば、測定された性能に基づいて脱硝触媒 101 の再生処理をおこなう際、複数種類の再生処理のうちの最適な再生処理を選択するため、より効率的かつ経済的である。

【0085】

また、本実施の形態によれば、他の排煙脱硝装置において使用されていた脱硝触媒 101 であって再生処理がおこなわれたものとの交換をおこなうなど、ネッ

トワークを用いて、休廃止された発電所の排煙脱硝装置の脱硝触媒 101 も含め、複数の脱硝触媒 101 を総合的にかつ一元的に管理するため、脱硝触媒 101 のより適切な交換などの管理が容易にでき、トータルコストを抑えることができる。

【0086】

また、本実施の形態によれば、再生処理をおこなうと判定された場合に、交換処理に要する費用と再生処理に要する費用との差額に対する所定割合の金額を課金することもできる。

【0087】

また、課金の他の方法として、脱硝触媒を所有し、所有する脱硝触媒を火力発電所、廃棄物処理炉など脱硝装置を有する設備へ貸し出す。貸し出された脱硝触媒の定修時の管理および日常管理を実施して発電所の NO_x 処理をおこなう。これに使用する脱硝触媒は、新品または再生品を用いる。管理・調査をすべて実施し、 NO_x の処理のヘッジ（リスク回避）をおこなう。これらの対価として、脱硝触媒の設置費用および管理費用から算定した使用料を徴収することができる。これによって、長期間の使用の契約によって、脱硝触媒を購入設置するよりも安価な費用で環境対策をとることができる。

【0088】

また、測定された性能に基づいて、脱硝触媒 101 の再生処理または脱硝触媒 101 の交換処理の実施時期を各脱硝触媒 101 ごとに判定するため、再生、交換時期をあらかじめ通知することで効率的な対処をおこなうことができる。

【0089】

また、脱硝触媒 101 の日常管理において、各脱硝触媒 101 の入口および出口における排ガスの測定をおこなうとともに、脱硝触媒 101 の定修時管理において、各脱硝触媒 101 のサンプルを採取し、採取されたサンプルの性能を測定することによって、脱硝触媒 101 の性能に関するより正確な情報を取得することができる。

【0090】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、脱硝触媒の管理を総合的かつ一元的におこなうことができ、再生および交換を含めた脱硝触媒の管理を効率的かつ経済的におこなうことが可能な脱硝触媒管理方法および脱硝触媒管理装置が得られるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明の本実施の形態にかかる脱硝触媒管理方法の概要を示す説明図である。

【図 2】

この発明の本実施の形態にかかる脱硝触媒管理装置を含む脱硝触媒管理システムのシステム構成を示す説明図である。

【図 3】

排煙脱硝装置および測定装置の構成を示す説明図である。

【図 4】

この発明の本実施の形態にかかる脱硝触媒管理装置の機能的構成を示す説明図である。

【図 5】

この発明の本実施の形態にかかる脱硝触媒管理方法における脱硝触媒の劣化層の判定の内容を示す説明図である。

【図 6】

運転時間に対する設計脱硝率の変化および未反応（リーク） NH_3 の変化を示す説明図（グラフ）である。

【図 7】

経年変化の管理と性能推移予測を示す説明図（グラフ）である。

【図 8】

脱硝触媒の再生運用によるメリットの内容を示す説明図である。

【符号の説明】

100 排煙脱硝装置

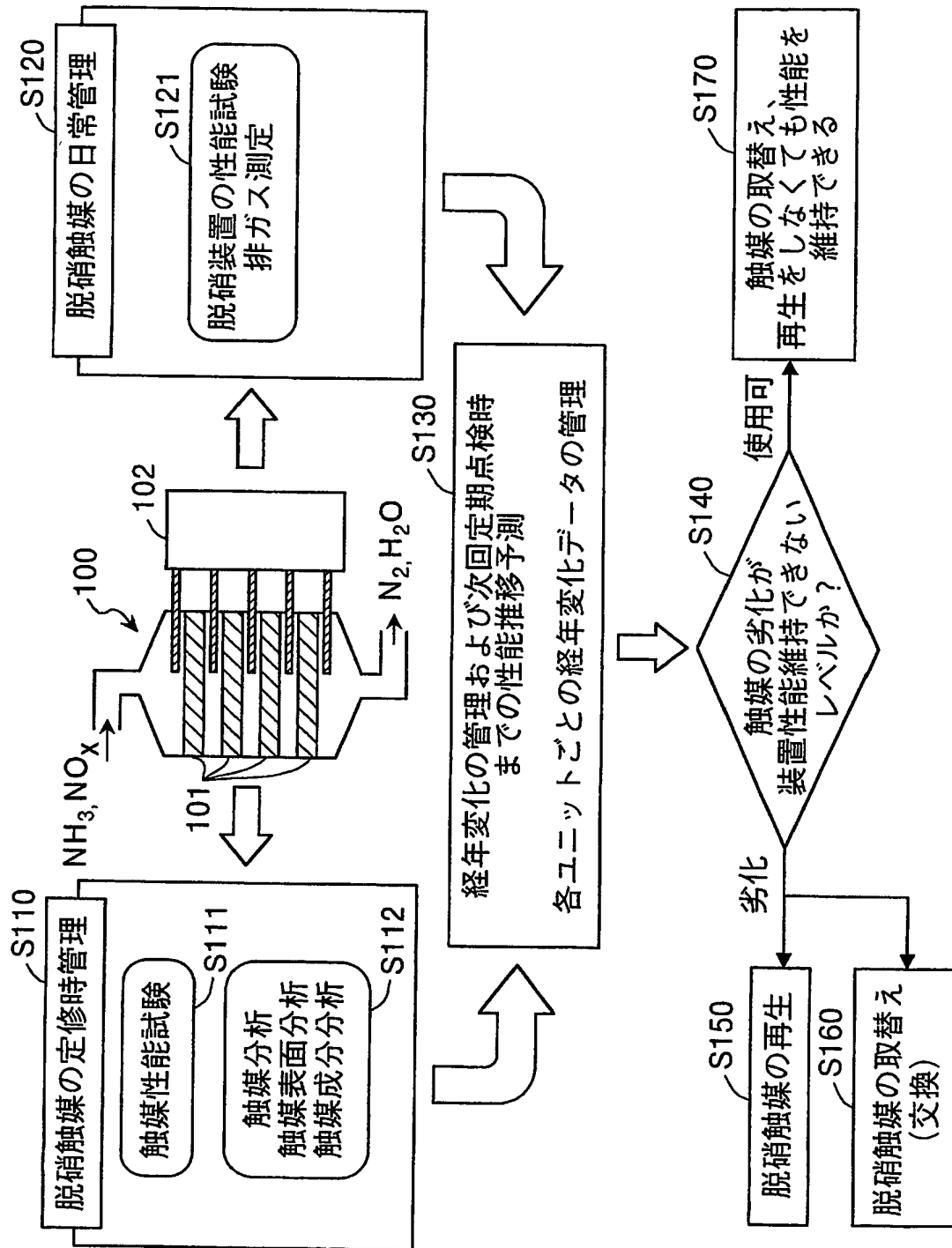
101 脱硝触媒

- 102 測定装置
- 200 ネットワーク
- 201 脱硝触媒管理装置
- 301 装置本体
- 302 排気ダクト
- 303 処理ガスダクト
- 305 ガス採取部
- 306 NO_x濃度測定部
- 307 NH₃濃度測定部
- 308 脱硝率測定部
- 401 受信部
- 402 性能情報データベース
- 403 判定部
- 404 出力部
- 405 脱硝触媒管理情報データベース
- 406 費用情報データベース
- 407 徴収金額決定部

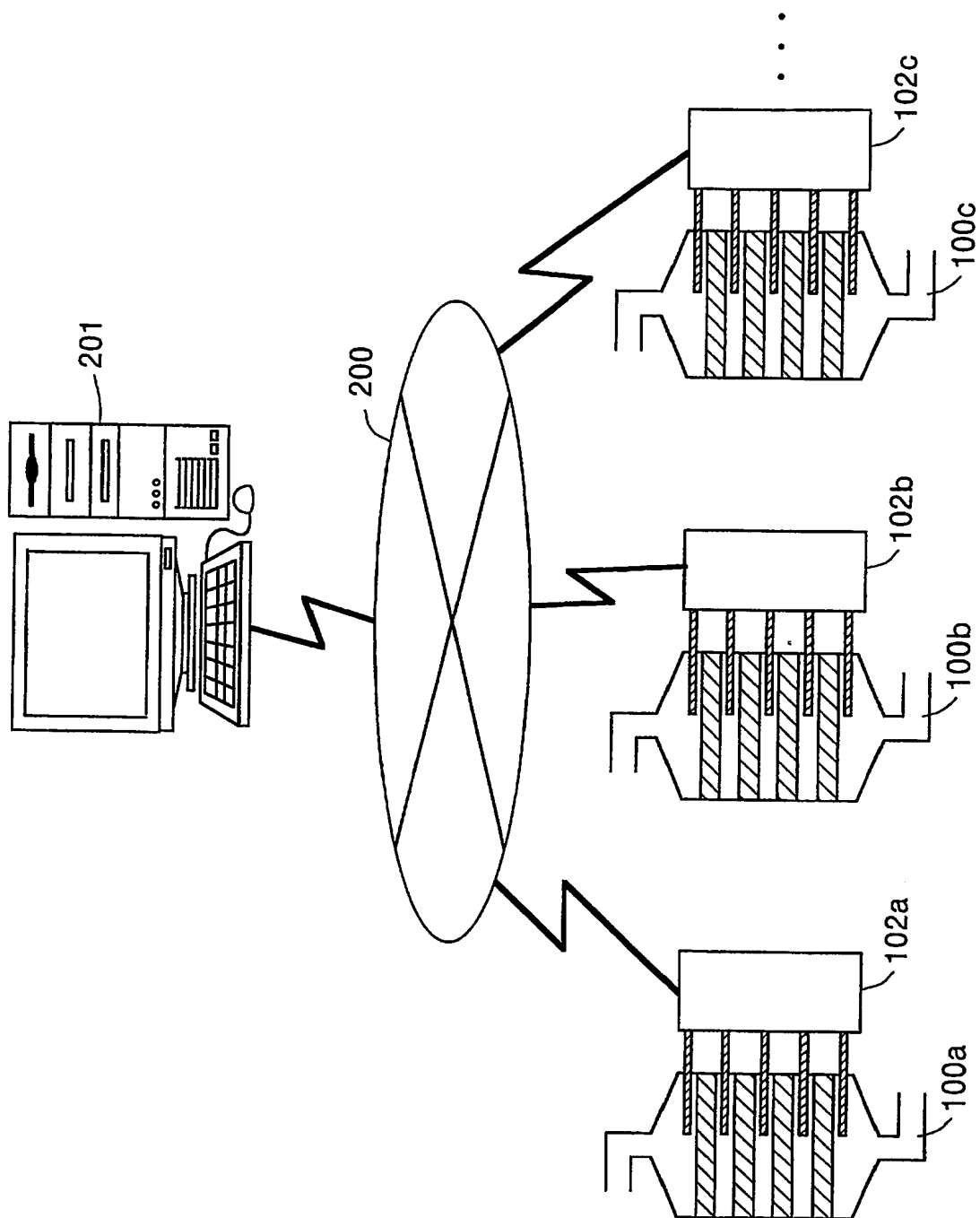
【書類名】

図面

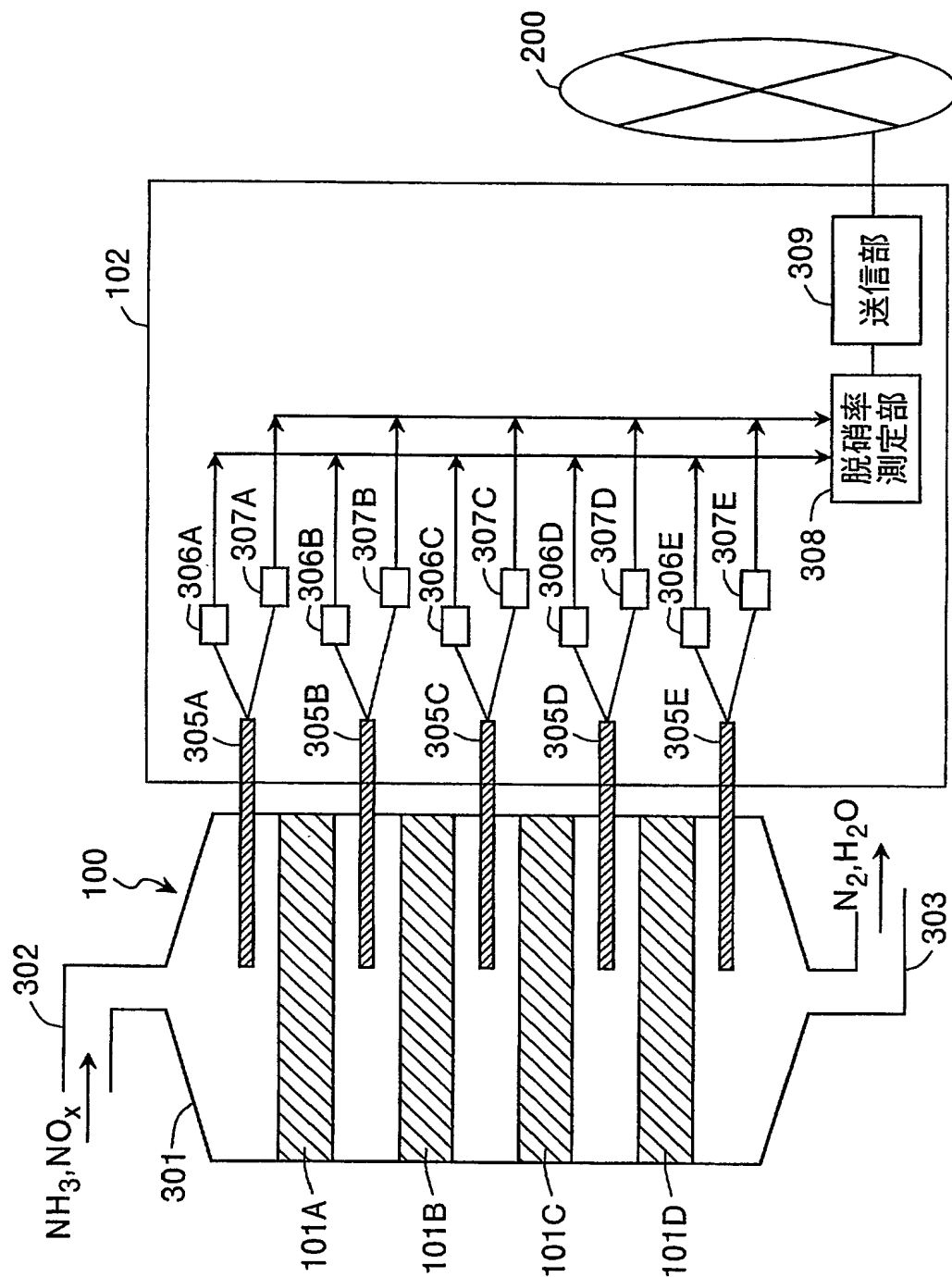
【図 1】



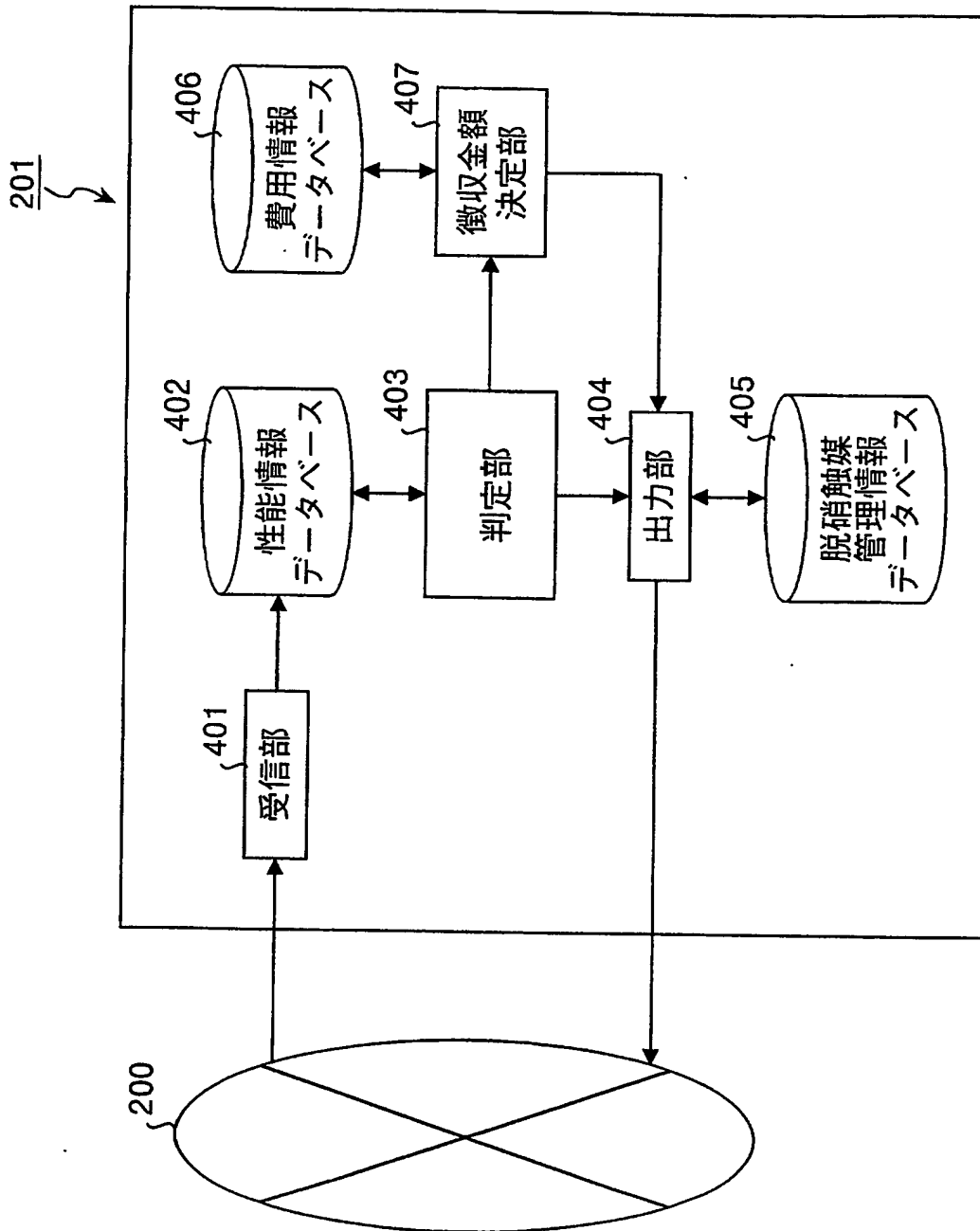
【図 2】



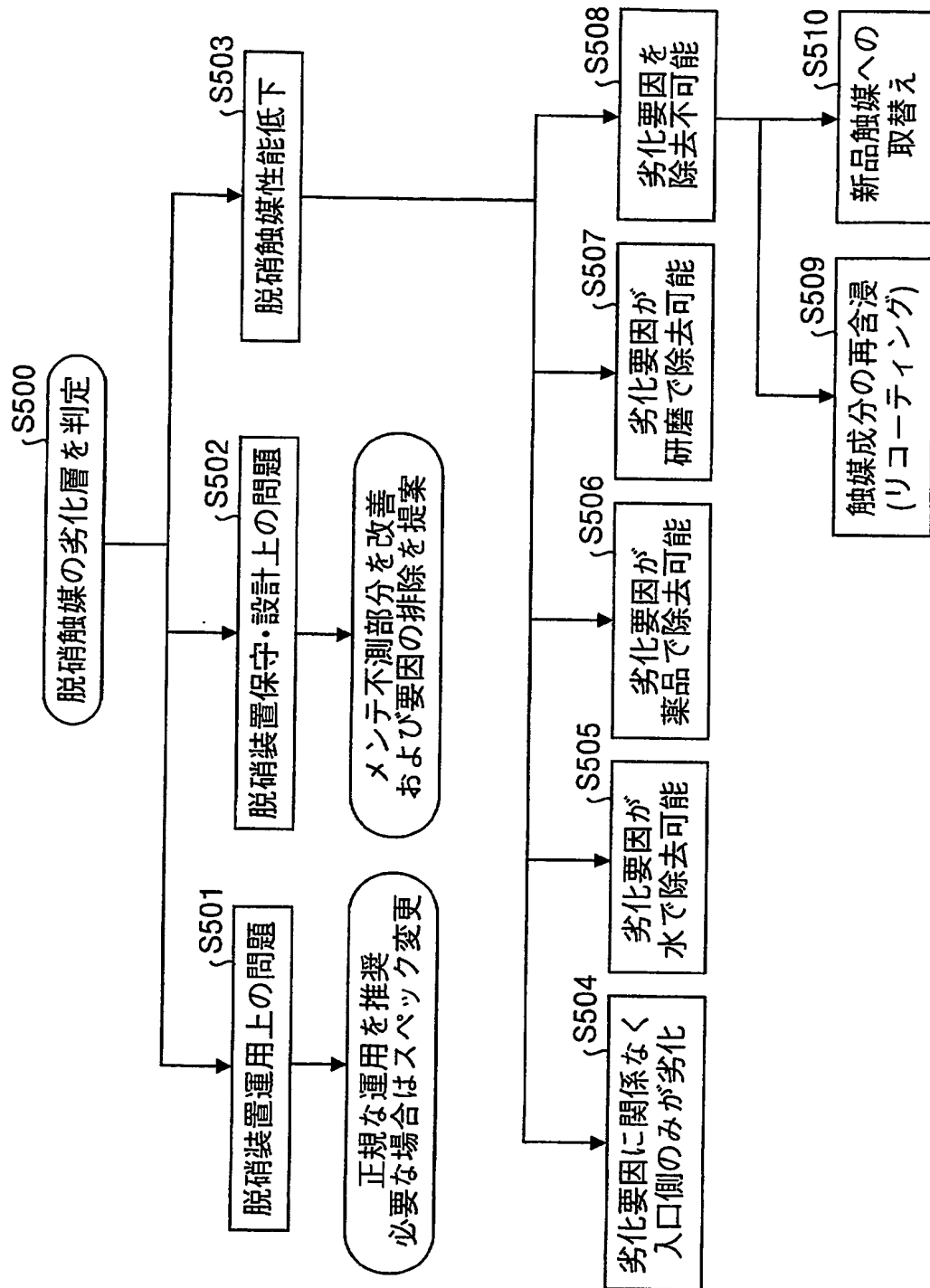
【図 3】



【図 4】

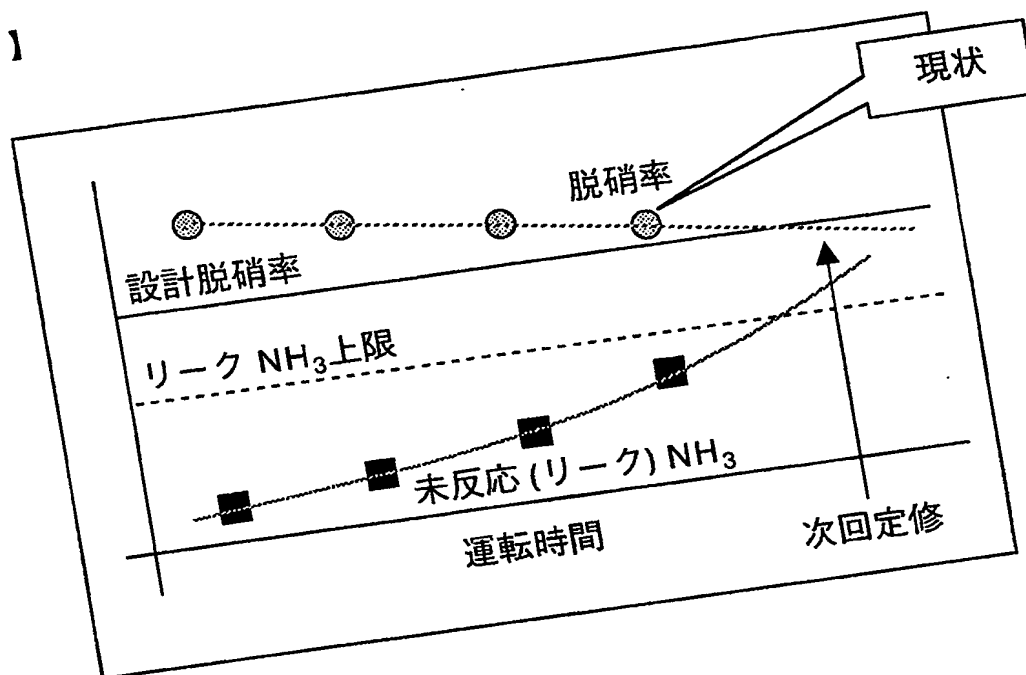


【図 5】

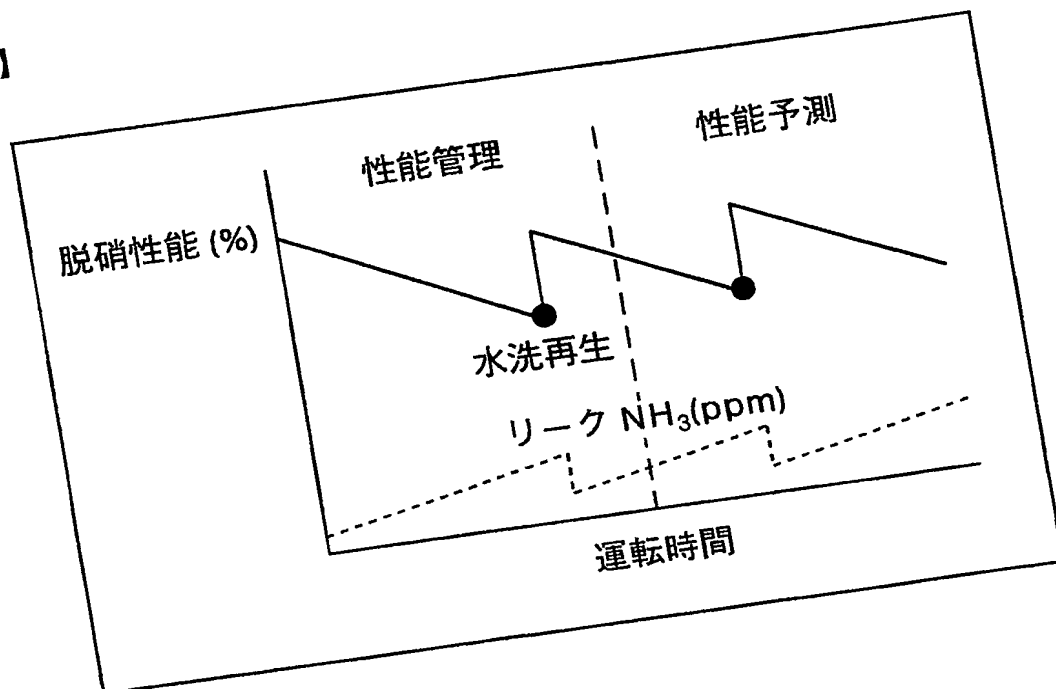


特願 2002-320390

【図 6】



【図 7】



【図 8】

条件：発電所出力500MW、触媒量：約724m³(181m³/層)、触媒層：4層、
触媒本数37,440本(9,360本/層)、触媒単価：300～400万円

単位：百万円

| 年度 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 合計 | 備考 |
|-----------------|-----------|----|----|----------|----|----|----------|-----------|----|----------|-------|---------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| 新品取替えの場合 (A) | 685 3層 | | | | | | | 685 3層 | | | 1,370 | 2回取替え |
| 再生取替えの場合 (B) | 80 3層 | | | 80 1層 | | | 80 2層 | | | 80 4層 | 320 | 3回再生 |
| 差額 (A-B) | | | | | | | | | | | 1,050 | 105百万/年 |

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 脱硝触媒の管理を総合的かつ一元的におこなうことによって、再生および交換を含めた、効率的かつ経済的な脱硝触媒の管理をおこなうこと。

【解決手段】 定修時管理（ステップ S 1 1 0）と日常管理（ステップ S 1 2 0）とによって得られたデータに基づいて、脱硝触媒 1 0 1 の各ユニットごとの経年変化データを管理し、経年変化の管理および次回定期点検時までの性能推移予測（ステップ S 1 3 0）をする。そして、脱硝触媒 1 0 1 の劣化が排煙脱硝装置 1 0 0 の性能維持ができないレベルに達しているかを判断し（ステップ S 1 4 0）、その結果、劣化が認定された場合（ステップ S 1 4 0：劣化）は、脱硝触媒 1 0 1 の再生・交換をおこない（ステップ S 1 5 0、1 6 0）、使用可能と認定された場合（ステップ S 1 4 0：使用可）は、脱硝触媒 1 0 1 の取替え、再生をおこなわない（ステップ S 1 7 0）。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 2 0 3 9 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 2 1 1 3 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

広島県広島市中区小町 4 番 3 3 号

氏 名

中国電力株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.